

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
**Image Problem Mailbox.**

DERWENT-ACC-NO: 1992-020775

DERWENT-WEEK: 199203

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Cleaning of semiconductor wafer - by  
irradiating oxygen gas with UV, to produce ozone, and  
introducing obtd. radical oxygen into cleaning soln.

NoAbstract Dwg 1/1

PATENT-ASSIGNEE: OKI ELECTRIC IND CO LTD[OKID]

PRIORITY-DATA: 1990JP-0068333 (March 20, 1990)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 03270132 A		December 2, 1991	N/A
000	N/A		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 03270132A	N/A	
1990JP-0068333	March 20, 1990	

INT-CL (IPC): H01L021/30

ABSTRACTED-PUB-NO:

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

TITLE-TERMS: CLEAN SEMICONDUCTOR WAFER IRRADIATE OXYGEN GAS  
ULTRAVIOLET PRODUCE  
OZONE INTRODUCING OBTAIN RADICAL OXYGEN CLEAN  
SOLUTION NOABSTRACT

DERWENT-CLASS: L03 U11

CPI-CODES: L04-C09;

EPI-CODES: U11-C06A1B;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1992-009119

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1992-015744

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-270132

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 L 21/304

識別記号

3 4 1 L  
3 4 1 D

庁内整理番号

8831-4M  
8831-4M

⑬ 公開 平成3年(1991)12月2日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全3頁)

⑭ 発明の名称 半導体ウエハの洗浄方法及びその洗浄装置

⑯ 特 願 平2-68333

⑰ 出 願 平2(1990)3月20日

⑱ 発 明 者 大 迫 孝 志 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

⑲ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

⑳ 代 理 人 弁理士 清水 守 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体ウエハの洗浄方法及びその洗浄装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 半導体製造工程で用いられる半導体ウエハの洗浄方法において、

(a)  $O_2$ を導入して第1の波長の紫外線により $O_2$ を発生させる工程と、(b) 該 $O_2$ に第2の波長の紫外線によりラジカル酸素 $O^*$ を発生させる工程と、(c) 該ラジカル酸素 $O^*$ を洗浄液が満たされた洗浄槽に導入し、該洗浄液に該ラジカル酸素 $O^*$ を含ませ、該洗浄液により半導体ウエハを洗浄することを特徴とする半導体ウエハの洗浄方法。

(2) 半導体製造工程で用いられる半導体ウエハの洗浄装置において、

(a) 第1及び第2の波長を発生する紫外線発生ランプと、

(b)  $O_2$ を導入して前記紫外線発生ランプによりラジカル酸素 $O^*$ を発生させる手段と、(c) 該ラジカル酸素 $O^*$ を洗浄液が満たされた洗浄槽に導入し、該洗浄液により半導体ウエハを洗浄する手段を具備する半導体ウエハの洗浄装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、IC製造における半導体ウエハの洗浄方法及び洗浄装置に関するものである。

(従来の技術)

従来、IC製造のための半導体ウエハ(以下、単にウエハという)の洗浄は、専ら $H_2O_2$ を含む洗浄液によって行われてきた。このような洗浄液には、

アンモニアの混合液として、

約30%  $NH_4OH$ 液、約30%  $H_2O_2$ 液、純水とを混合したもの( $NH_4OH/H_2O_2/H_2O$ )、

塩酸の混合液として、

約35%  $HCl$ 液、約30%  $H_2O_2$ 、純水とを混合したもの( $HCl/H_2O_2/H_2O$ )、

硫酸の混合液として、

$H_2SO_4$  と  $H_2O_2$  を混合したもの ( $H_2SO_4/H_2O_2$ ) が用いられ、使用時に温度を上げて使用されていた。

これらの洗浄液の作用は、アンモニア混合液では、アンモニアがウエハの表面をエッチングして汚染物を除去し、 $H_2O_2$  の分解によって発生したラジカル酸素  $O^*$  が、ウエハの表面を酸化して汚染物の再付着を防止することにより、表面を清浄にしていた。

塩酸の混合液では、 $HCl$  の溶解力で金属をイオン化し、 $H_2O_2$  の分解によって発生したラジカル酸素  $O^*$  が、ウエハの表面を酸化して汚染物の再付着を防止することにより、表面を清浄にしていた。

また、硫酸の混合液では、 $H_2SO_4$  の溶解力で金属をイオン化し、 $H_2O_2$  の分解によって発生したラジカル酸素  $O^*$  が、有機物等を  $CO_2$  と  $H_2O$  に分解することによって、表面を清浄にしていた。

このように従来のウエハの洗浄には、 $H_2O_2$  を含む洗浄液が用いられており、この  $H_2O_2$  が  $H_2O$  とラジカル酸素  $O^*$  とに分解されることにより得られるラジカル酸素  $O^*$  が、ウエハの表面の清浄に大

きな役割を果たしていた。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、以上述べた洗浄方法では、 $H_2O_2$  液を含む洗浄液を使用しているため、 $H_2O_2$  液中に不純物として含まれる金属物がラジカル酸素  $O^*$  の作用による酸化の過程で、ウエハの表面に付着するという欠点があった。また、 $H_2O_2$  液が液体である為、その運搬時や保管時に、 $H_2O_2$  液を収納している容器から離脱したものが粒子となり、液中のパーティクルが増す等の問題点があった。

本発明は、以上述べた、金属不純物とパーティクルが増加するという問題点を除去するために、金属不純物が含まれる  $H_2O_2$  液を使用せずに、洗浄液中にラジカル酸素を存在させることにより、清浄度の高いウエハ表面を得ることができる半導体ウエハの洗浄方法及びその洗浄装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は、上記目的を達成するために、半導体製造工程で用いられる半導体ウエハの洗浄方法に

おいて、 $O_2$  を導入して第1の波長の紫外線により  $O_2$  を発生させる工程と、該  $O_2$  に第2の波長の紫外線によりラジカル酸素  $O^*$  を発生させる工程と、該ラジカル酸素  $O^*$  を洗浄液が満たされた洗浄槽に導入し、該洗浄液に該ラジカル酸素  $O^*$  を含ませ、該洗浄液により半導体ウエハを洗浄するようにしたものである。

また、半導体製造工程で用いられる半導体ウエハの洗浄装置において、第1及び第2の波長を発生する紫外線発生ランプと、 $O_2$  を導入して前記紫外線発生ランプによりラジカル酸素  $O^*$  を発生させる手段と、該ラジカル酸素  $O^*$  を洗浄液が満たされた洗浄槽に導入し、該洗浄液により半導体ウエハを洗浄する手段を設けるようにしたものである。

(作用)

本発明によれば、ラジカル酸素  $O^*$  の発生に従来の  $H_2O_2$  液を用いず、紫外線により直接ラジカル酸素  $O^*$  を発生させるようにしたので、ラジカル酸素  $O^*$  が含まれる洗浄液には金属不純物が含ま

れることはない。また、 $H_2O_2$  液の容器への保存が必要でないため、パーティクルが発生することはない、パーティクル量が増加することはない。

(実施例)

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

図は本発明の実施例を示す半導体ウエハの洗浄装置の構成図である。

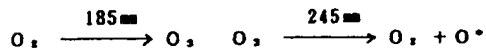
この図に示すように、ラジカル酸素  $O^*$  発生装置2に  $O_2$  導入部3、キャリアガス導入部4及びラジカル酸素  $O^*$  搬送パイプ5が設けられている。ラジカル酸素  $O^*$  発生装置2内には、波長185 nmの紫外線 (UV) を発生するランプと、波長245 nmの紫外線 (UV) を発生するランプとを備えたUV発生ランプ1が設けられている。

ラジカル酸素  $O^*$  発生装置2は、内面を鏡面として紫外線を反射するようにするとラジカル酸素  $O^*$  の発生の効率が向上する。ラジカル酸素  $O^*$  発生装置2から導出されたラジカル酸素  $O^*$  搬送パイプ5は洗浄液8の入った洗浄槽6内に導入さ

れている。このラジカル酸素 $O^*$  搬送パイプ5の途中にバルブ9が設けられており、更に、先端部分は多数のラジカル酸素 $O^*$  排出孔7が設けられている。

次に、このウエハ洗浄装置を用いたウエハの洗浄方法を説明する。

ラジカル酸素 $O^*$  発生装置2内に $O_2$  導入部3より $O_2$  を導入して、波長185nm及び245nmのUV発生ランプ1を用いて、次の反応を行なわせる。



この反応のように、まず第一段階として、導入した $O_2$  を波長185nmのUVの作用により $O_3$  に変換させる。次に、第二段階として、変換した $O_3$  を波長245nmのUVの作用により、 $O_3$  とラジカル酸素 $O^*$  とに分解させる。 $O_3$  が $O_2$  とラジカル酸素 $O^*$  に分解し終わった後、キャリアガス導入部4よりキャリアガスを導入し、バルブ9を開きラジカル酸素 $O^*$  をキャリアガスと共にラジカル酸素 $O^*$  搬送パイプ5に導き、洗浄槽6中の洗浄液8にラジカル酸素 $O^*$  排出孔7からラジカル酸

素 $O^*$  を溶かし込む。次に、ウエハを洗浄槽6に導入してウエハの洗浄を行う。

ここで、洗浄槽6中の洗浄液中に溶けこんだらラジカル酸素 $O^*$  は、 $H_2O_2$  の分解によって生じたラジカル酸素 $O^*$  の作用と同じように、表面を酸化したり、有機物を $CO_2$  と $H_2O_2$  に分解する等の作用を行う。

上記実施例で用いるキャリアガスは物性的に安定なもの、例えば $N_2$  を用いると良い。また、キャリアガスを用いずに $O_2$  のみを流しても良い。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

(発明の効果)

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、 $H_2O_2$  液を使用せずにラジカル酸素 $O^*$  が、直接洗浄液中に導入されるので、 $H_2O_2$  液を容器に保管する必要がなく、 $H_2O_2$  液の保管のために発生する洗浄液中のパーティクルの増加が無い。また、ガス

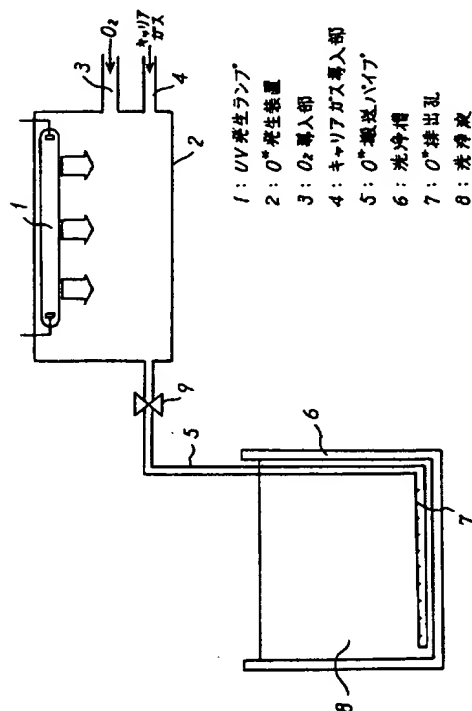
を使用したクリーンな方法であるので、洗浄液に金属不純物の混入が無いという効果を奏することができる。従って、洗浄液にパーティクル及び金属不純物の混入が無いので、洗浄度の高いウエハ表面を得ることが出来る。

更に、ラジカル酸素 $O^*$  発生装置2で発生させたラジカル酸素 $O^*$  は $H_2O_2$  液の代用となるものであるから、本発明の洗浄方法及び洗浄装置は $H_2O_2$  液を用いていた従来のあらゆる洗浄工程に適用可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明の実施例を示す半導体ウエハの洗浄装置の構成図である。

1…UV発生ランプ、2…ラジカル酸素 $O^*$  発生装置、3… $O_2$  導入部、4…キャリアガス導入部、5…ラジカル酸素 $O^*$  搬送パイプ、6…洗浄槽、7…ラジカル酸素 $O^*$  排出孔、8…洗浄液。



本発明の実施例を示す半導体ウエハの洗浄装置の構成図

特許出願人 沖電気工業株式会社  
代理人 弁理士 清水 守 (外1名)